KT-66PP ウィリアムソン パワー・アンプの製作

氏家高明

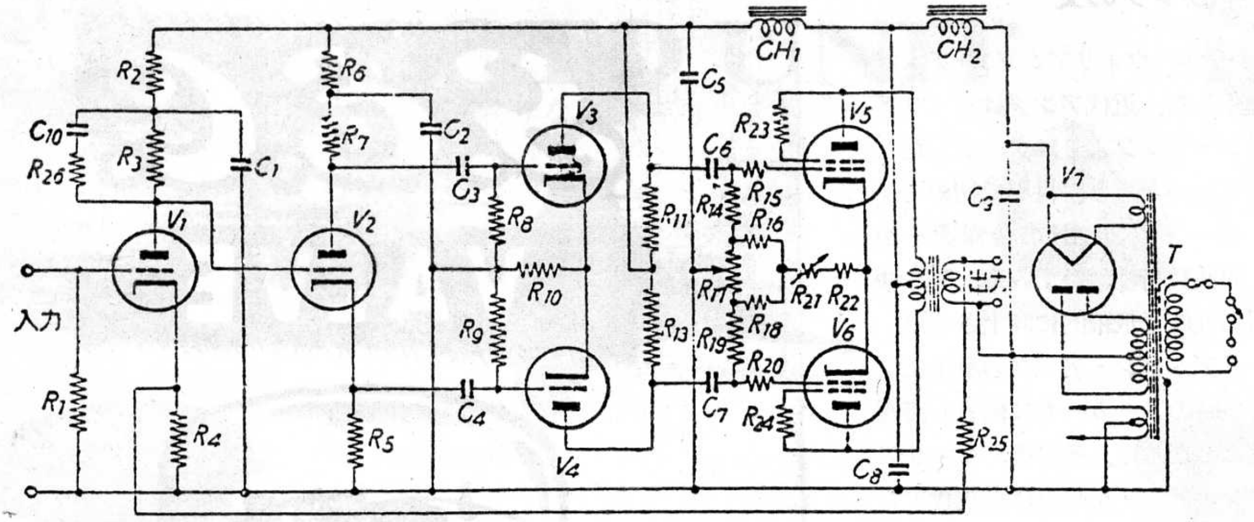


近代アンプの父

1949年，ウィリアムソン・アンプが誕生した．近代アンプはウィリアムソン・アンプよりスタートしたと言っていいだろう．世界で初めてワン・ループで20 dBの負帰還をかけ，周波数特性，ひずみ率，等，増幅器の性能を飛躍的に向上させた．ウィリアムソン・アンプの誕生によって当時のメーカーも技術者も震撼したことだろう．その後，ウィリアムソン・アンプを起点に真空管アンプは飛躍的に発展してゆく．そして1950年代はまさに真空管アンプのフロンティア時代だ．ウィリアムソン・アンプの欠点を補い，よりいっそう高性能なアンプを目指し，あらゆるアンプが誕生した．

ウルトラ・リニアー，ホワイト・パワートロン，リニア・スタンダード，アルテック社の一連のアンプ，ヨーロッパではリーク社，ムラード社の高帰還アンプが誕生していった．やがてアメリカではマッキントシュが誕生し，マランツ社からムラード社の回路を応用したアンプ（#2～#9）が製品化されていって，真空管アンプも安定した黄金時代に入る．

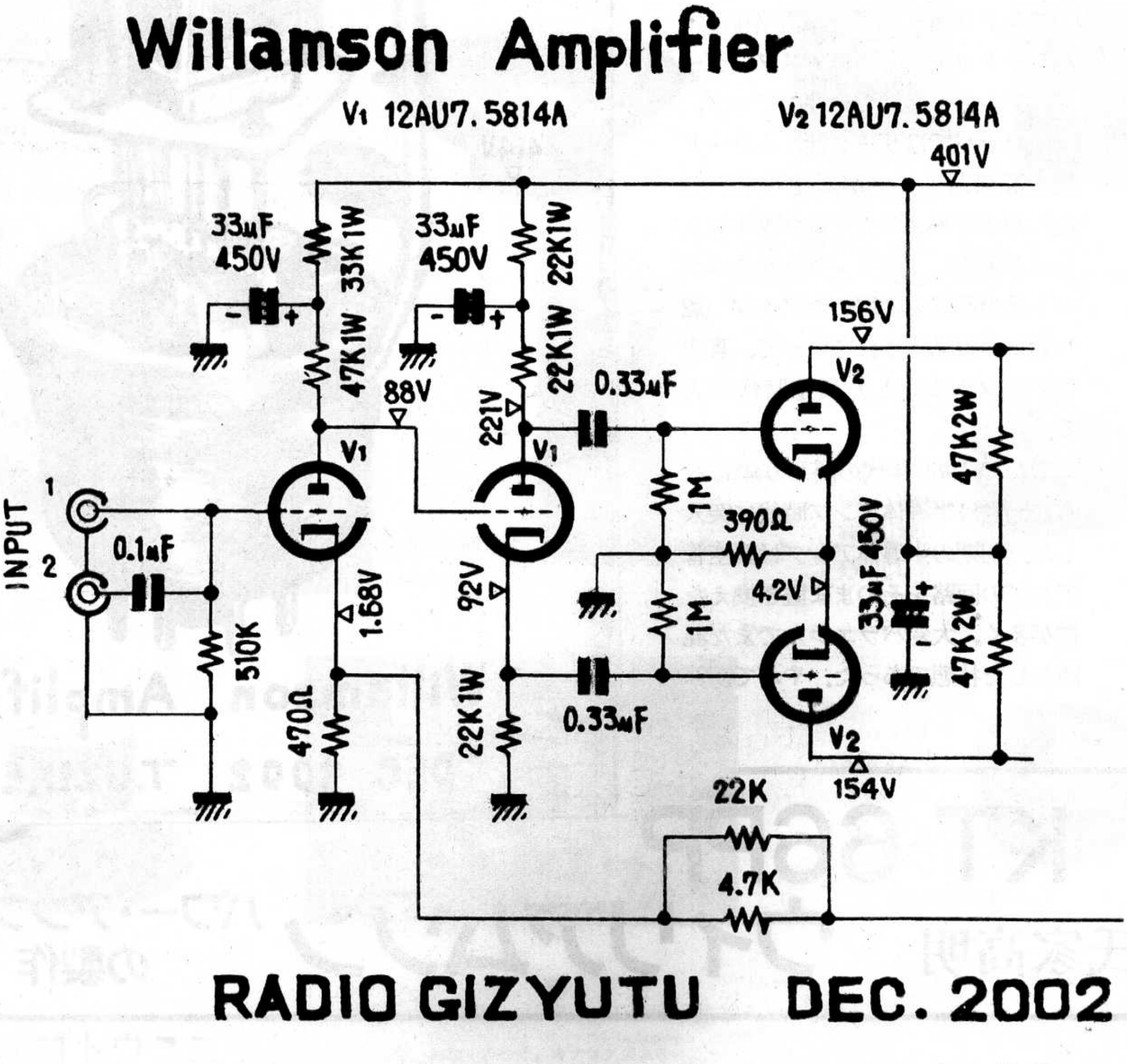
やがて1960年代の終わり頃になると，世は半導体アンプ時代に突入した．初期の半導体アンプは真空管アンプの回路をそのまま置き換えた物が多く，大変バラエティでまだ混沌とした状態であった．やがて演算



〈第1図〉ウィリアムソン・アンプ回路（1950年3月号より転載）

増幅器（オペ・アンプの初期はこう呼ばれていた）が開発され今日に至っている．

ウィリアムソン・アンプが誕生して半世紀あまり，半導体アンプになって30年有余年．そして，2000年を過ぎて久しい今日，あたりを見回してみよう．コンピュータやら携帯電話の機能は日を追うごとに多機能（高性能ではない）になっている．一般的特性や機能のみで判断するならば真空管アンプはもはや骨董的価値し



〈第2図〉KT66(T)プッシュプル・パワー・アンプ全回路図

かないだろう．ところが真空管アンプは現役として立派に生きている．何故か？　それは半導体アンプでは表現できない何かがあるからだ．

今回，近代アンプの父，ウィリアムソン・アンプを再現してみた．当時憧れたり失望したりしたウィリアムソン・アンプであるが，その実態を知る人は少ないと思われる．

オリジナル，ウィリアムソン

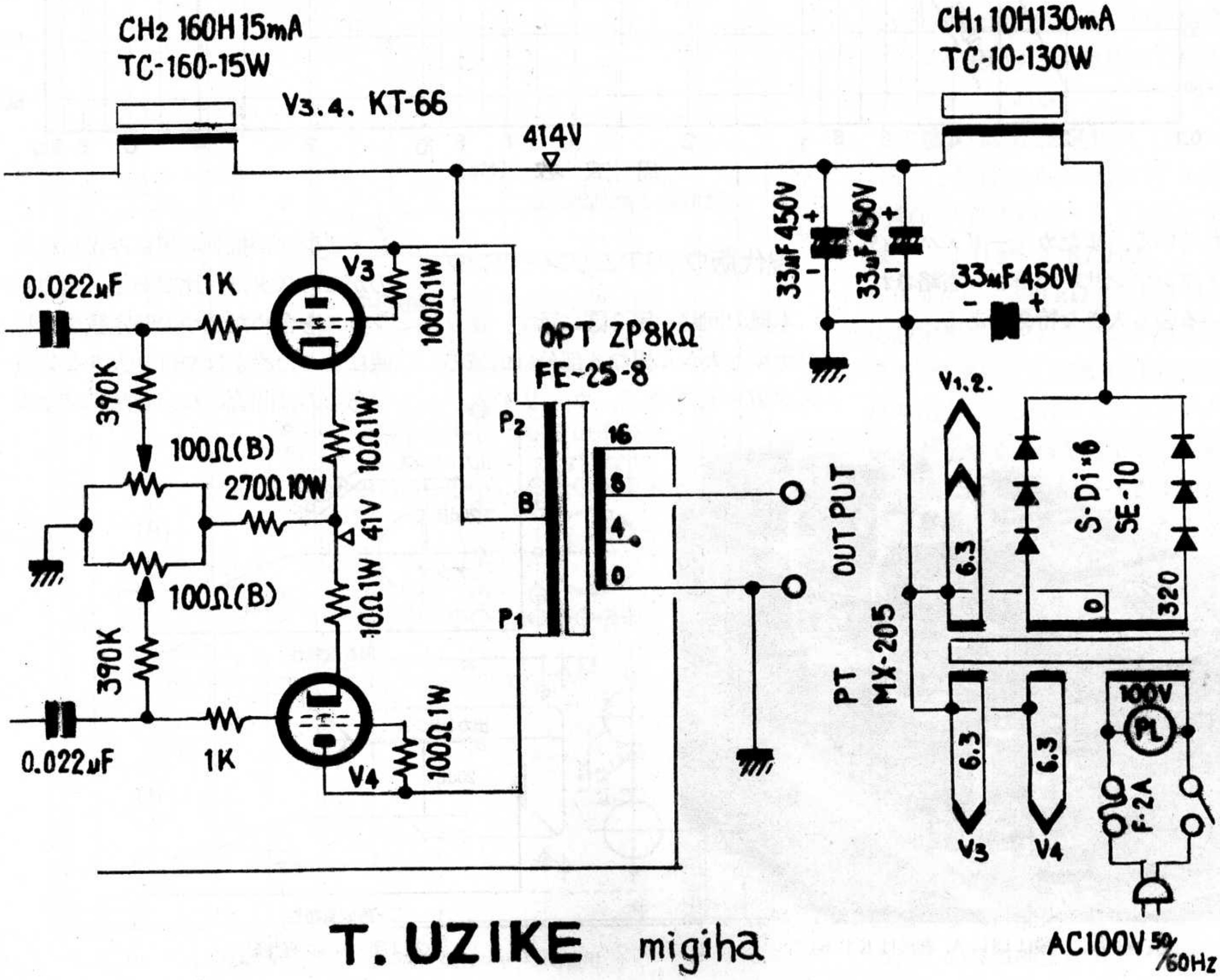
本誌の古い読者ならもう古い思い出となっているだろう．ウィリアムソン・アンプは誕生以降一世を風靡し，やがてウィリアムソン・アンプはその欠点を叩かれだす．本誌では当時東京工大教授だった北野進氏が臨時増刊号で力説していた．事実，当時ウィリアムソン・アンプを作ろうものならば，悪魔より悩みの種をプレゼントされたようなものだった．

まず，まともには動かない．今考えると肝心の出力トランスはおろか，他の部品も壊れたラジオの応用品ばかりだったのを覚えている．中学生の分際では出力管に UZ-42 が精一杯で，肝心の出力トランスはスピーカの背中に背負っている汎用品だった．本誌に掲載された山岸の出力トランスを恨めしく思ったものだ．

第1図にオリジナル・ウィリアムソン・アンプの回路図を示す．ウィリアムソン・アンプの特徴は何といっても出力トランスだろう．それまでの出力トランスはインピーダンス変換が主たる機能であったが，20 dB もの負帰還をかけるため，広帯域かつ位相をも含めた特性が重要となってくる．ウィリアムソンはそれまでになかった多重層分割巻出力トランスを開発した 1 次インダクタンスは 106 H で 10 kΩ のインピーダンスである．

出力管にはヨーロッパでは代表的な KT-66 を 3 極管接続で A 級プッシュプルとしている．電圧増幅管には低 Rp・ロー μ 管である L-63 を起用し，裸特性の良い骨格となっている．

初段と位相反転段の P-K 分割は直結とし低域の時定数を 3 段，高域時定数は 5 段で出力トランスの 2 次より初段へ 20 dB の負帰還がかけ

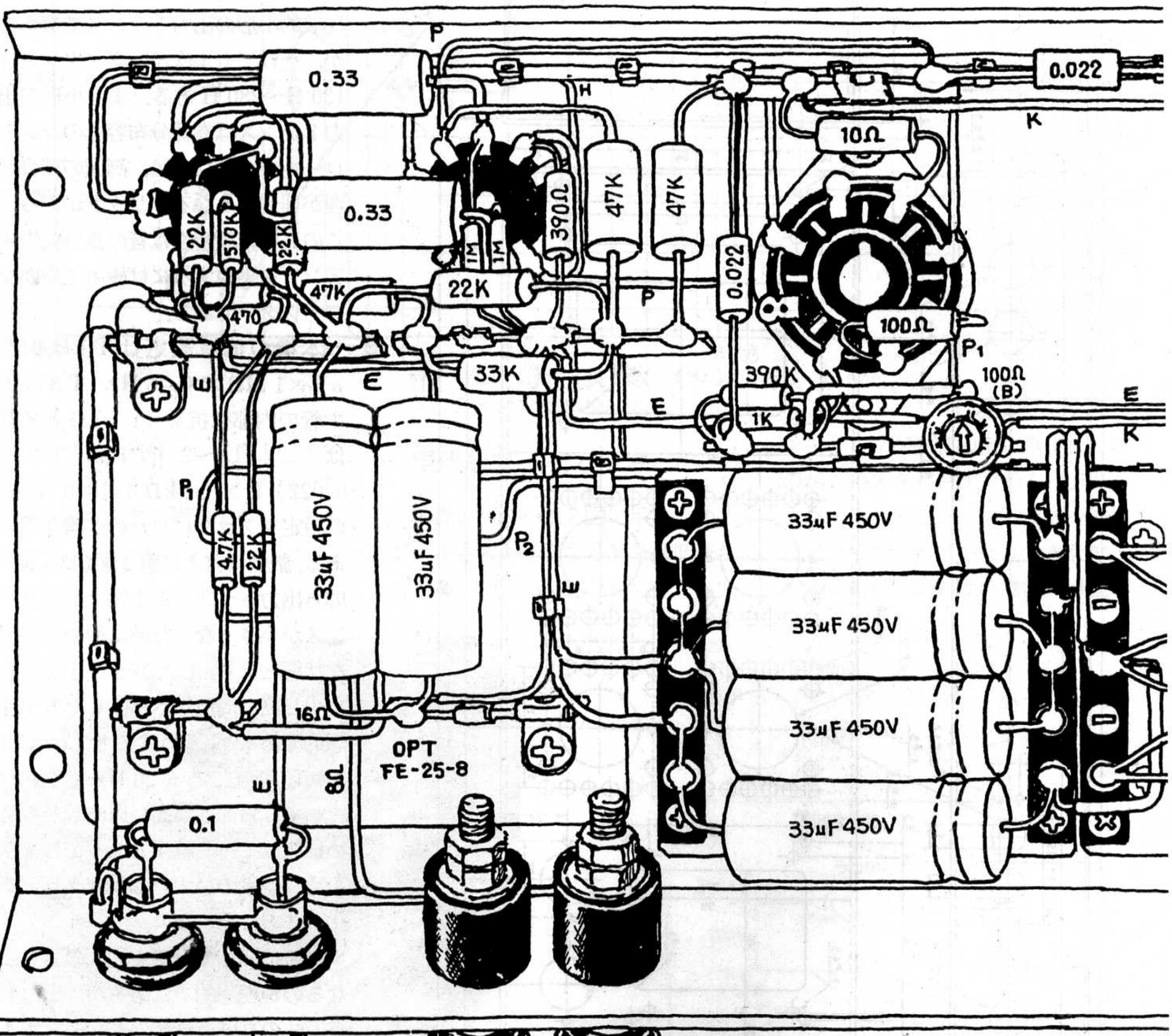


質と極めて密接な関係がある，ということはあまり知られていないようだ．オシロコープの方形波やひずみ率計の数字ばかり眺めていると肝心のものを見逃してしまう．安定度を要求するあまり過度にきかした高域補正は確実に音を悪くしてしまう．音が前に出ない寝ぼけたような，悪い意味での負帰還アンプが出来上がってしまう結果となる．

幸にも本機では高域補正の必要性は全くなかった．これは極めて稀なことである．それは使用した出力トランス FE-25-8 の高域減衰特性が 8 kΩ と高いにもかかわらず，−20 dB まで大きなウネリもなく，なで肩でキレイに減衰をしているからである．近年の真空管アンプは無帰還もしくは低帰還アンプが流行で，その辺の所はないがしろにされがちであるが，高帰還アンプで出力トランスを選定した時点で，そのアンプのグレードが決定される，といってもいいだろう．

電圧増幅段はオリジナルはヨーロッパ管の L-63 であるが，本機では 12 AU 7/5814 A を採用．この手のロー μ 3 極管は特別の事がない限り神経質になる必要はない．ただし，各定数はウィリアムソンを尊重してオリジナル通りとする．ボクにとって，L-63, 6 SN 7, 12 AU 7 の負荷抵抗 47 kΩ はギリギリ許せる範囲でる．

電力増幅段の DC バランスはオリジナルと異なり，各管単独調整と



● KT-66(T)プッシュプル・アンプの実体配線図（本稿のイラストはすべて筆者のアートワークによる）

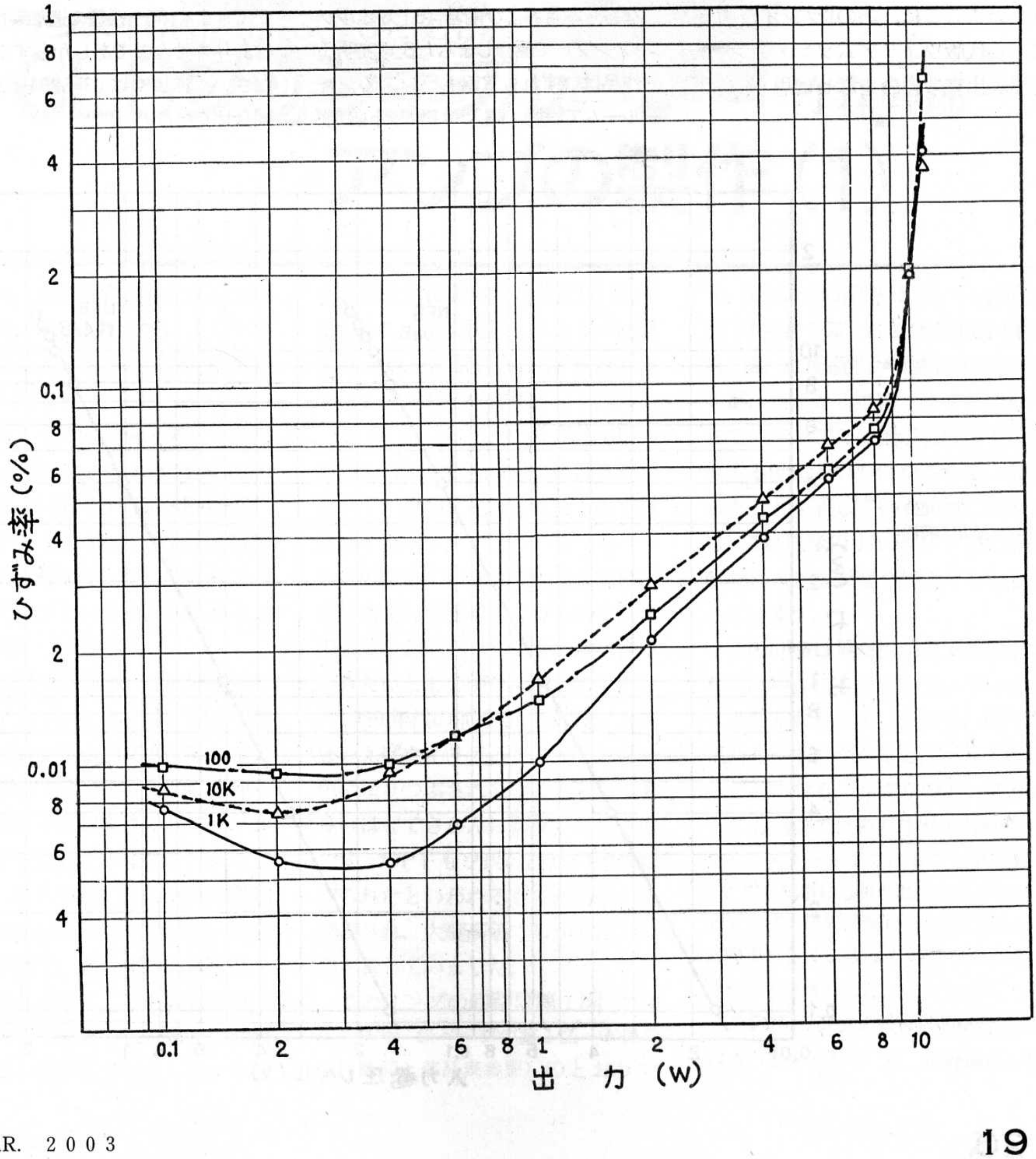
ン・アンプをほぼ忠実に再現したボクの正直な感想だ．

ボクは今まで一体何台のアンプを設計製作してきたことだろうか？自分でも数え切れないほどおびただしい数である．しかし，ボクの造るアンプには事あるごとにウィリアムソンの影が付いてまわる．ある程度知識がついて，ウィリアムソン・アンプの欠点も十分熟知しているにもかかわらず，この回路にしがみついている．いい悪いは別にして多分ボクはこのアンプが好きなのだろう．それはこのアンプで嫌な音を聞いた事がないからだ．

他にいくらでも優れた回路や優れたデータを示す方法があるにもかかわらず，自分の常用アンプはクォードIIやアルテック型の変形，そしてウィリアムソン・アンプの面影がある．長年いろいろなアンプを作り聞きした経験（楽器用アンプも含む）の蓄積が自然にそうさせるのだろう．

今回，ボクはウィリアムソン・アンプを再現して驚嘆した．やはりボクの勘は間違っていなかった．ウィリアムソン・アンプは特性からいこうが，その音質からいこうが，完成度の高いアンプであると思う．このアンプが誕生した時代と現在では環境が大きく異なる．かつて周辺の条件，とくに出力トランスが貧困であったためことアンプ本来の良さが発揮出来なかったのだ．

ウィリアムソン・アンプが本誌に旋風を巻き起こしてから半世紀余



〈第7図〉NFB＝19・4dB時の雑音ひずみ率特性（NFB＝0時より1ケタ下っている）